



Munich Personal RePEc Archive

# **Determinants of the pensions in the Peruvian Private Pension System**

Olivera, Javier

Superintendencia de Banca y Seguros

May 2002

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/66683/>

MPRA Paper No. 66683, posted 16 Sep 2015 13:24 UTC

**SBS Documentos de Trabajo**

© 2002

Superintendencia de Banca, Seguros y  
Administradoras Privadas de Fondos de  
Pensiones

Este documento expresa el punto de vista  
del autor y no necesariamente la opinión  
de la Superintendencia de Banca, Seguros  
y Administradoras Privadas de Fondos de  
Pensiones.

DT/ 03/2002

**SUPERINTENDENCIA DE BANCA, SEGUROS Y  
ADMINISTRADORAS PRIVADAS DE FONDOS DE PENSIONES**

***Determinantes del nivel de pensiones en el Sistema Privado de Pensiones*<sup>1</sup>**

***Javier Olivera Angulo***

*Departamento de Investigación*

***Autorizado por Michel Canta***

***MAYO 2002***

**Resumen**

*El objeto del presente trabajo es encontrar y estudiar los determinantes del nivel de las pensiones que se van a entregar a los afiliados del SPP en los próximos años. Para este fin, en la primera parte del documento se describe el proceso de acumulación de fondos y las variables que influyen en el monto de la pensión; luego se estima el perfil de ingresos de los individuos de acuerdo a la teoría del capital humano, la función de probabilidad de que un individuo esté empleado y la trayectoria de la rentabilidad del fondo de pensiones mediante un proceso estocástico de tipo Wiener aplicado al valor cuota con la utilización de técnica de Montecarlo. Finalmente, se usan los insumos señalados y se generan simulaciones del valor de las pensiones y tasas de reemplazo con el objeto de hallar sensibilidades.*

*Entre los principales resultados, destaca que la tasa de rentabilidad del fondo puede ser considerada como la variable que en mayor medida afecta al valor final de las pensiones. Asimismo, los diferenciales de ingreso por género se incrementan en las pensiones debido a la menor mortalidad de las mujeres y a su menor propensión a encontrarse empleadas. La inversión en capital humano tiene un rendimiento de aproximadamente 12% en el monto de la pensión por cada año de educación recibido.*

**CLASIFICACIÓN JEL: J24, G23, C15, C21**

**CLAVE: Pensiones, Capital humano, Proceso Wiener, Mortalidad, Fondos de pensiones**

**E-mail del Autor: *jolivera@sbs.gob.pe***

---

<sup>1</sup> Una versión anterior de este documento ha sido ganadora del Premio Anual a la Investigación 2001 de la Pontificia Universidad Católica del Perú en la categoría de Egresados. Se agradecen las sugerencias de Lorena Masías, César Rivera y Elio Sánchez.

## INDICE

II. DETERMINACIÓN DE LA PENSIÓN .....	4
A. Acumulación de fondos .....	4
B. Ingresos laborales .....	5
C. Probabilidad de estar empleado .....	6
D. Valor cuota .....	6
E. Capital Requerido Unitario (CRU) .....	7
F. Pensión y tasa de reemplazo .....	8
III. RESULTADOS.....	9
A. Datos .....	9
B. Trayectoria de los ingresos .....	9
C. Función de la probabilidad de empleo .....	11
D. Trayectoria del Valor cuota .....	12
E. Probabilidades de vida .....	13
IV. ESTIMACIÓN DEL VALOR DE LA PENSIÓN.....	14
V. CONCLUSIONES .....	17
BIBLIOGRAFIA.....	19

## I. INTRODUCCIÓN

Desde la introducción del Sistema Privado de Pensiones (SPP) en 1993, se han jubilado alrededor de 6,000 personas y cerca de 20,000 individuos y sus beneficiarios han recibido pensiones por invalidez o sobrevivencia. Este número tenderá a crecer a medida que los actuales afiliados vayan llegando a la edad de jubilación (65), lo cual implica que aproximadamente 650,000 afiliados podrán jubilarse durante los próximos 30 años; o, visto de otro modo, considerando la juventud de los actuales afiliados, se espera que entre los años 2035 y 2045 se jubilen los 1,2 millones de afiliados que tienen entre 21 y 30 años de edad.

Debido a esta cantidad importante de individuos que se jubilará y a que la pensión es una de las principales fuentes de ingresos durante el retiro del mercado, conviene estudiar los factores que influyen en el monto de las pensiones futuras.

El SPP, a diferencia de los sistemas de pensiones de reparto intergeneracional (*pay as you go*, PAYG), es un régimen de capitalización individual que permite a cada afiliado poseer una cuenta individual de capitalización (CIC) para la acumulación de sus propios aportes, razón por la que hay una perfecta divisibilidad del fondo de pensiones entre los afiliados, en función de los ahorros realizados. Esta particularidad origina que el resultado final de la pensión de un afiliado sea independiente de las características individuales del proceso de acumulación seguido por cualquier otro afiliado, aunque sí existen variables que afectarán el valor de la pensión de todos los afiliados en conjunto.

La acumulación de fondos en la CIC es un proceso que se da a lo largo del ciclo de vida del individuo, en particular dentro de la sección del ciclo correspondiente a la vida laboral. Al final de este proceso, el afiliado contará con una suma de recursos que le permitirá adquirir en el mercado una pensión bajo la forma de una renta vitalicia de alguna compañía de seguros o de un retiro programado de su AFP.

Las rentas vitalicias pueden ser entregadas en soles o dólares y pueden contemplar algunas variantes como periodos temporales y garantizados<sup>2</sup>, mientras que los retiros programados son entregados por la AFP en soles como pagos a cuenta de la CIC, cuyo saldo va ganando la rentabilidad del fondo de pensiones. El primer tipo de pensión, cuando es entregado en soles, se actualiza trimestralmente por el IPC, mientras que el segundo se vuelve a calcular cada año considerando las nuevas edades del afiliado y de sus beneficiarios<sup>3</sup>.

En un contexto de ciclo de vida y atendiendo sólo a la etapa de la vida laboral de los individuos, se pueden establecer algunas relaciones causales entre las variables que intervienen en la determinación de la pensión y el monto final de ésta. En este sentido, a diferencia de los estudios de ciclo de vida (Gale (1998), Gustman & Steinmeier (1986, 1998)), que presentan la optimización de la utilidad intertemporal sujeta a consumos e ingresos en diferentes etapas del ciclo, en este documento se estudia la importancia relativa de cada uno de los determinantes de la pensión, atendiendo sólo a aquella parte de ahorro (previsional) que es determinado por la autoridad supervisora mediante la imposición de una tasa de aporte obligatoria.

---

<sup>2</sup> El periodo temporal es el periodo dentro del cual el afiliado recibe una pensión de retiro programado antes de recibir una renta vitalicia; mientras que el periodo garantizado es el lapso de tiempo dentro del cual, si el pensionista titular fallece, su beneficiario puede recibir el mismo monto de pensión.

<sup>3</sup> La renta vitalicia implica una cesión de los recursos acumulados en la CIC a la compañía de seguros cuando el afiliado se jubila; mientras que en el retiro programado, el afiliado aún posee la propiedad de su CIC y tiene la posibilidad de cambiar de modalidad de pensión a una renta vitalicia después de cada año. Si un afiliado ya tiene una renta vitalicia, no es posible que cambie de modalidad.

Sin embargo, se considera un *set* de diferentes edades de jubilación (como si el individuo hubiese optimizado una determinada edad de retiro), con el fin de observar distintos comportamientos de los determinantes de la pensión en su valor final.

El documento se divide en tres partes; en la primera se describe el proceso de acumulación de fondos y las variables que influyen en el monto de la pensión; luego se estima el perfil de ingresos de los individuos de acuerdo a la teoría del capital humano, la función de probabilidad de que un individuo esté empleado y la trayectoria de la rentabilidad del fondo de pensiones mediante un proceso estocástico de tipo Wiener aplicado al valor cuota, para luego hallar los valores de las pensiones. En la tercera parte se usan los insumos señalados y se generan simulaciones del valor de las pensiones y tasas de reemplazo con el objeto de hallar sensibilidades. Finalmente se presentan las conclusiones.

## II. DETERMINACIÓN DE LA PENSIÓN

### A. Acumulación de fondos

Como en cualquier proceso de acumulación de riqueza, es importante considerar la longitud del periodo de acumulación, el nivel de los recursos que pasan a formar parte de la riqueza, la tasa de retorno y los riesgos que pueden influir en su valor final. En este sentido, el periodo de acumulación en un sistema de pensiones es de una cantidad considerable de años, equivalente a la etapa de vida laboral del individuo, que en el caso del SPP puede tener una duración de aproximadamente 40 años si se considera un inicio de la vida laboral a los 25 años<sup>4</sup>. Sin embargo, este periodo difiere entre los individuos dependiendo de la elección del momento del inicio en el mercado y de la edad de jubilación, en vista de la posibilidad de una jubilación anticipada.

El nivel de los recursos que pasan a formar parte de la CIC depende de la tasa de aporte impuesta y de la trayectoria de los ingresos laborales del individuo durante el ciclo de vida, que a su vez, depende de la acumulación de capital humano del individuo. La tasa de retorno, que incrementa el valor de la riqueza, depende de la rentabilidad de las inversiones del fondo de pensiones y le otorga al proceso de acumulación un carácter riesgoso debido a la volatilidad en el valor de los instrumentos de inversión. Entre otros de los riesgos presentes en la acumulación se encuentra la intermitencia de los ingresos laborales, medida por la probabilidad de que el individuo continúe empleado, pues ante una situación de desempleo la contribución a la riqueza es nula<sup>5</sup>.

Considerando sólo los riesgos asociados a la continuidad de los ingresos y a los retornos, los afiliados del SPP experimentan el siguiente proceso de acumulación en sus CIC desde su inicio en el mercado hasta que deciden jubilarse en el momento T:

$$CIC_T = \sum_{t=1}^T \frac{a_t \times W_t \times E_t}{V_t} \times V_T \quad (1)$$

---

<sup>4</sup> Individuos con menores niveles educativos ingresan a menores edades al mercado laboral. Asimismo, se supone que el inicio en el mercado coincide con la fecha de afiliación al SPP.

<sup>5</sup> Otros riesgos presentes durante el periodo de acumulación están por el lado de la mortalidad y estado de salud del individuo, lo cual origina un corte abrupto en las contribuciones.

Donde:

- $a_t$  : Es la tasa de aporte al fondo en el periodo  $t$ .  
 $W_t$ : Es la remuneración del individuo en el periodo  $t$ .  
 $E_t$ : Es la probabilidad del individuo de encontrarse empleado en el periodo  $t$ .  
 $V_t$ : Es el valor cuota en el periodo  $t$ .

En el SPP, este proceso implica que el afiliado entrega mensualmente una fracción de su remuneración a su AFP para que ésta adquiera cuotas del fondo de pensiones que administra, las cuales presentan un valor que se incrementa en el tiempo con la rentabilidad de las inversiones del fondo. En el esperado del saldo final de la CIC, se considera la probabilidad del individuo de estar empleado en cada periodo y se valorizan todas las cuotas adquiridas por el valor cuota correspondiente al momento  $T$  de jubilación.

La tasa de aporte  $a_t$  que es determinada por el Estado, es estable en el tiempo y difícilmente varía, por lo cual basta con considerar  $a_t = a$ . Actualmente esta tasa se encuentra en 8%<sup>6</sup>.

## B. Ingresos laborales

De acuerdo a la teoría del capital humano, el nivel de ingresos de los individuos es visto como el retorno al capital humano acumulado por el trabajador (Mincer, 1974). Comúnmente, son variables como la educación, experiencia, habilidades, el género, entre otras, las que en conjunto permiten construir una función de la trayectoria de los ingresos de los individuos a lo largo de su vida laboral.

En general, se espera que los individuos vayan adquiriendo mayores niveles de ingreso a medida que adquieren más experiencia y capacitación en el trabajo, mientras que a partir de un determinado momento sus herramientas y conocimientos se van depreciando y originando que la curva ascendente de los ingresos vaya decayendo hacia el final de la vida laboral (Disney, 1998).

Sin embargo, hay diferencias en los perfiles individuales de ingreso de los trabajadores, dependiendo principalmente de la inversión realizada en educación (medida en años) y la habilidad propia del individuo para aprovechar dicha inversión (de difícil medición). Esto quiere decir que las curvas de los ingresos tendrán diferentes formas y pendientes para individuos con distintos niveles de educación, pues sus herramientas se irán depreciando en distintos periodos de tiempo y los retornos a la educación serán diferentes.

De acuerdo a la formulación clásica de la función de ingresos de Mincer y tomando la notación de Saavedra (1997), se puede considerar que el nivel de la remuneración de los afiliados es una función como:

$$W_t = W_t(S, ex_p, ex_p^2, ex_o, ex_o^2, X) \quad (2)$$

Donde:

- $S$ : Es el número de años de educación recibida.  
 $ex_p$ : Es la experiencia potencial.  
 $ex_o$ : Es la experiencia ocupacional.  
 $X$ : Es un vector de características demográficas.

---

<sup>6</sup> Según la Ley el porcentaje es de 10%, pero se ha ido prorrogando sucesivamente la tasa de 8% desde mediados de 1995.

La inversión en capital humano puede verse a través de los años de educación con que cuenta el individuo, esperándose una relación positiva entre esta variable y el nivel de los ingresos; el coeficiente asociado a esta variable es la tasa de retorno a la educación. La experiencia potencial, medida como la edad del individuo menos los años de educación<sup>7</sup> y menos 6 indica el entrenamiento y experiencia obtenida por el trabajador durante su participación en el mercado; ésta mantiene una relación directa con los ingresos debido al incremento de la productividad que está asociado al mayor entrenamiento. La experiencia ocupacional es la experiencia del trabajador en una determinada empresa, la cual le permite obtener mayor destreza en su trabajo e influye en mayores niveles de ingreso.

Los cuadrados de las variables descritas son considerados dentro de la función de ingresos debido a la depreciación que experimentan las herramientas y conocimientos del trabajador en el tiempo, tal como se describió antes.

### C. Probabilidad de estar empleado

En la literatura, generalmente se modelan las probabilidades de que un individuo esté desempleado con el objeto de hallar los determinantes del desempleo. Sin embargo, de acuerdo al proceso de acumulación establecido en (1) interesa hallar la función de probabilidad de que el individuo esté empleado en el periodo  $t$ , que es simplemente uno menos la probabilidad del desempleo.

En este sentido, el evento se define como *estar empleado* ( $E=1$ ). Las variables que influyen en el desempleo o empleo son similares a las que intervienen en la función de ingresos. Por un lado están los años de educación ( $S$ ), la edad ( $ed$ ), sus cuadrados y su interacción, la experiencia ocupacional ( $ex_o$ ), la capacitación para el trabajo recibida por el individuo ( $cap$ ), la actividad económica ( $eco$ ) en la que se desenvuelve y las variables demográficas ( $X$ ):

$$Prob(E=1 | S, ed, S^2, ed^2, S.ed, ex_o, cap, eco, X) \quad (3)$$

Los resultados esperados para la probabilidad de empleo están principalmente por el lado de una menor probabilidad de estar empleado al inicio y al final de la vida laboral debido a la falta de experiencia en el primer caso, lo que dificulta la contratación de los más jóvenes, y a la depreciación y obsolescencia de los conocimientos y experiencia de los trabajadores de mayor edad en el segundo caso<sup>8</sup>. Por otro lado, se espera que la experiencia ocupacional y la capacitación recibida para el trabajo contribuyan a que disminuya la propensión de estar desempleado.

### D. Valor cuota

El Valor cuota es la valorización de los instrumentos de inversión del fondo de pensiones de cada AFP, cuyo comportamiento es una de las principales fuentes de incertidumbre para el afiliado sobre la acumulación de sus fondos. Tal como ocurre en los precios de los derivados financieros, el Valor cuota puede tratarse como

---

<sup>7</sup> Se sustrae 6 debido a que esta es la edad promedio a la que los individuos inician su vida escolar.

<sup>8</sup> La probabilidad de que un individuo esté desempleado está influida por el grado de flexibilidad del mercado laboral. Saavedra (1998) en una estimación de la probabilidad del desempleo presenta cómo en el periodo 1986-87 la probabilidad del desempleo es menor al de 1994-95, evidenciando el efecto que han podido tener las reformas estructurales de los 90' sobre el empleo. En el mismo estudio se aprecia la mayor probabilidad de desempleo de los individuos mayores y con más experiencia, debido a la obsolescencia de sus conocimientos luego de las reformas estructurales.

una variable que sigue un proceso estocástico con una determinada tasa esperada de retorno<sup>9</sup>. En este sentido, el precio del Valor cuota (V) puede seguir el siguiente proceso de tipo Wiener:

$$\frac{\Delta V}{V} = \mu \times \Delta t + \sigma \times \Delta z \quad , \quad \Delta z = \epsilon \times \sqrt{\Delta t} \quad (4)$$

Donde:

- $\mu$ : Es la tasa esperada de retorno anual del fondo de pensiones.
- $\Delta t$ : Es un pequeño periodo de tiempo dentro de un año.
- $\sigma$ : Es la volatilidad anual del Valor cuota.
- $\epsilon$ : Es una variable aleatoria con una distribución  $N(0,1)$

La importancia de la variable  $z$  (que sigue un proceso Wiener) es que permite introducir incertidumbre en la trayectoria que seguirá el Valor cuota, considerando independencia entre los valores de  $\Delta z$  a través de los periodos de tiempo  $\Delta t$ .

### E. Capital Requerido Unitario (CRU)

El CRU indica la cantidad necesaria de recursos que debe tener un individuo en su CIC para que pueda contar con una unidad monetaria mensual de pensión de manera vitalicia, es decir desde el momento de retiro  $T$  hasta su muerte. Debido a que la edad en que morirá el individuo es un evento desconocido, es necesaria la utilización de tablas de sobrevivencia para encontrar las probabilidades de vida de los individuos con el fin de ponderar los pagos de pensión que se van a efectuar en el futuro y así hallar el valor esperado de éstos.

Para tal efecto, el CRU se calcula utilizando una determinada tasa de descuento que sirve para hallar el valor actual de los pagos de una unidad monetaria de pensión. La tasa de descuento así como la probabilidad de vida permiten *reducir* los pagos futuros de la pensión, debido al efecto del cálculo del valor actual y a que la probabilidad de vida a partir del momento  $T$  va descendiendo, respectivamente.

Con una tasa de descuento mayor se esperaría un menor CRU por el mayor descuento de los pagos futuros, mientras que una tabla de sobrevivencia con un descenso menos acelerado de las probabilidades de vida originaría un mayor valor del CRU. Si bien, de acuerdo a las típicas conmutaciones actuariales, el CRU para un individuo de edad  $x$  se define como  $12^*(N_x/D_x - 11/24)$ , es más útil mostrar la definición del CRU como:

$$CRU_{T^*} = 12 \times \left( \sum_{j=0}^{M-T^*} \frac{T^* P_j}{(1+r)^j} - \frac{11}{24} \right) \quad (5)$$

Donde:

- $T^*$ : Es la edad de jubilación, equivalente a  $T$  más la edad de inicio en el mercado.
- $CRU_{T^*}$ : Es el capital requerido unitario a la edad de jubilación  $T^*$ .
- $T^*p_j$ : Es la probabilidad que un individuo de edad  $T^*$  viva hasta la edad  $T^* + j$ .

---

<sup>9</sup> Zurita (1994) usa el mismo proceso para encontrar el saldo final de la cuenta individual de los afiliados en Chile para determinar el gasto fiscal de la pensión mínima.



- r: Es la tasa de descuento anual usada por la compañía de seguros.  
M: Es la edad máxima que puede alcanzar un individuo en la tabla de sobrevivencia<sup>10</sup>.

La variable  $CRU_{T^*}$  tiene una relación inversa con  $T^*$  debido a que una menor edad de jubilación implica un mayor periodo para atender los pagos de la pensión con un nivel de CIC dado.

El valor del CRU puede llegar a ser mayor si se considera que el individuo tiene beneficiarios, como cónyuge, hijos o padres, a los cuales se les debe otorgar una pensión cuando el individuo fallezca. Para el caso de un individuo de edad  $x$  con un cónyuge de edad  $y$ , la fórmula actuarial es  $12 \times [(Nx/Dx - 11/24) + q \times (Ny/Dy - Nxy/Dxy)]$ , que es equivalente a:

$$CRU_{T^*,y} = CRU_{T^*} + 12 \times q \times \left( \sum_{j=1}^{M-y} \frac{{}_y p_j \times (1 - {}_{T^*} p_j)}{(1+r)^j} \right) \quad (6)$$

Donde:

- ${}_y p_j$ : Es la probabilidad que el cónyuge de edad  $y$  viva hasta la edad  $y + j$ .  
 $q$ : Es el porcentaje de la pensión del individuo que el cónyuge recibirá cuando éste muera<sup>11</sup>.

Se puede notar que el segundo término de la expresión muestra la probabilidad de sobrevivencia del cónyuge respecto al individuo.

## F. Pensión y tasa de reemplazo

De modo general, el valor de la pensión, en la forma de una renta vitalicia, es simplemente la división del total de recursos acumulados en la CIC entre el  $CRU_{T^*}$  a la edad de jubilación  $T^*$  elegida por el individuo<sup>12</sup>:

$$P_{T^*} = CIC_{T^*} / CRU_{T^*} \quad (7)$$

La tasa de reemplazo es una medida que permite saber el grado de sustitución entre los ingresos laborales y pensionarios en un sistema de pensiones; En una formulación sencilla, es el ratio de la pensión del individuo sobre el promedio de los ingresos recibidos a lo largo de la vida laboral que sirvieron de base para los aportes. Esta tasa es útil para conocer el desempeño de los regímenes de pensiones como sistemas de ahorro para la vejez.

<sup>10</sup> Actualmente, para el cálculo de los CRU en el SPP se debe usar la tabla de sobrevivencia RV85 de construcción chilena, la que supone una edad máxima de  $M = 110$ . Esto quiere decir que la probabilidad de vivir un año más de un individuo de 110 años de edad es cero.

<sup>11</sup> Actualmente,  $q$  es 42% cuando no hay beneficiarios hijos con derecho a pensión.

<sup>12</sup> No obstante, si el afiliado tuviese Bono de Reconocimiento, se suma éste a la CIC y se sustrae la provisión por gastos de sepelio determinada por los conmutadores  $Mx/Dx$  ( $x=T^*$ ).

### III. RESULTADOS

#### A. Datos

Los datos que se usan para estimar los perfiles de ingreso y la probabilidad de empleo de un individuo provienen de la base de datos de las Encuestas Nacionales de Hogares (ENAHOG) que se aplican los terceros trimestres de cada año en el marco de un convenio del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y el Ministerio de Trabajo y Promoción Social (MTPS). Se usa la base correspondiente al año 1999 del Perú urbano.

#### B. Trayectoria de los ingresos

La trayectoria que siguen los ingresos del trabajador puede ser simulada para todo el periodo de vida laboral mediante la estimación de la función establecida en (2). Para este fin se usaron datos transversales de la encuesta de hogares con la siguiente especificación:

$$\ln(W) = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 ex_o + \beta_3 ex_o^2 + \beta_4 ex_p + \beta_5 ex_p^2 + \beta_6 hom + \beta_7 lim + \beta_8 solt \quad (8)$$

Donde:

$\ln(W)$ : Es el logaritmo de los ingresos por hora del trabajador.

S: Es el número de años de educación recibida y  $\beta_1$  representa la tasa de retorno a los años de educación.

hom: Toma valor 1 para los hombres.

lim: Toma valor de 1 para los trabajadores de Lima Metropolitana.

solt: Toma valor de 1 para los individuos solteros.

Pueden existir interacciones entre el nivel de educación alcanzado por el trabajador y los retornos a los dos tipos de experiencia considerados, debido a que el mayor nivel de educación puede permitir una mayor acumulación de conocimientos en el trabajo. A fin de tomar en cuenta estos posibles efectos, se consideró además de la regresión planteada, la estimación de las funciones de ingreso diferenciando por nivel educativo alcanzado.

De este modo, utilizando una ponderación en los datos con el objeto de reducir los efectos de la heterocedasticidad, típicos en este tipo de especificaciones, se pueden observar, a continuación, los resultados de las funciones de ingreso para los ocupados del Perú urbano<sup>13</sup>:

---

<sup>13</sup> La muestra se compuso por 2883 obreros y empleados (sin fuerzas armadas), que trabajaban entre 15 y 72 horas, tenían ingresos mayores a cero y habían tenido experiencia previa.

**Cuadro N°1**  
**Perú urbano 1999: Estimación de la función de ingresos**

VARIABLES	MODELO			
	TOTAL	SECUNDARIA COMPLETA	SUPERIOR NO UNIV. COMPLETA	SUPERIOR UNIV. COMPLETA
CONSTANTE	1.093*	2.230*	2.835*	3.051*
EXP. OCUP.	0.045*	0.066*	0.059*	0.028**
EXP. POT.	0.016*	0.014***	-0.008	-0.006
100*EXP. OCUP. CUADR.	-0.092*	-0.147*	-0.143*	-0.058
100*EXP. POT. CUADR.	-0.014**	-0.023	0.022	0.027
SOLTERO	-0.115*	-0.174*	-0.172*	-0.166**
HOMBRE	0.127*	0.089**	0.016	0.192*
LIMA	0.246*	0.203*	0.184*	0.465*
AÑOS DE EDUCACIÓN	0.101*			
R2	0.38	0.19	0.17	0.16
F	217.2	30.7	13.4	13.8
N	2852	863	472	506
Promedio de años de educación	11.7	11.0	15.0	16.1

\*Significativo al 99%    \*\*Significativo al 95%    \*\*\*Significativo al 90%  
Dependiente: Logaritmo de ingresos por hora.

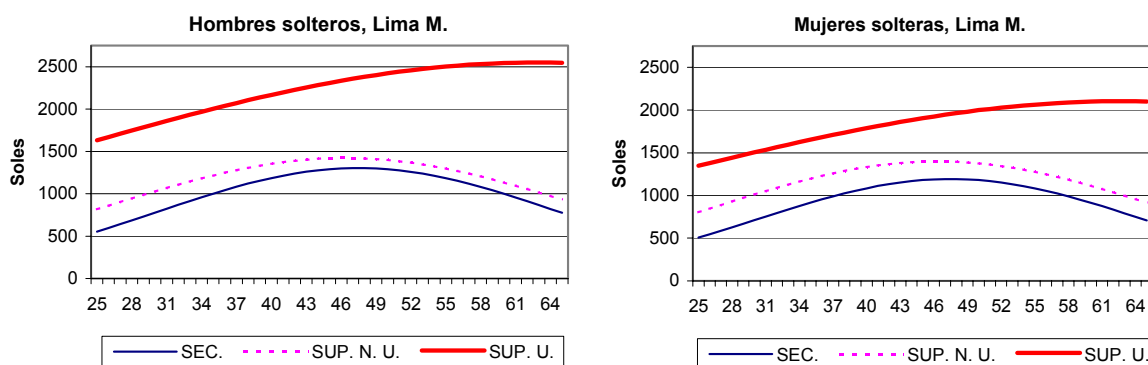
La tasa de retorno a la educación estimada es de 10,1 (aproximadamente 10,6%), lo cual puede interpretarse como el incremento que tendría el ingreso del individuo con la inversión en un año adicional de educación.

Las variables de experiencia ocupacional y potencial presentan los signos esperados, salvo para los individuos con los dos tipos de educación superior; asimismo, los signos de los cuadrados de estas variables también son los esperados (negativos), salvo para el cuadrado de la experiencia potencial para ambos tipos de educación superior, lo cual indicaría que no hay rendimientos decrecientes para este tipo de experiencia, hecho poco probable. No obstante, los resultados muestran, en términos generales, las interacciones previstas entre la educación y las variables asociadas a la experiencia, aunque con una significancia reducida; en este sentido, cuando el nivel educativo es mayor, hay mayores pendientes para todas las variables relativas a la experiencia, con excepción de la experiencia ocupacional.

La razón de la relación negativa hallada en la variable del estado civil, es que los trabajadores casados cuentan con un diferencial a favor en sus ingresos, debido a que el hecho de contar con una familia ejerce una presión en ellos para obtener mejores condiciones salariales. Sin embargo, al diferenciar por educación, parece que los solteros universitarios pueden alcanzar mejores condiciones de ingresos que el resto. Asimismo, los resultados muestran los diferenciales esperados de ingreso a favor de los hombres y de las personas que laboran en Lima Metropolitana.

En el siguiente gráfico se puede observar las trayectorias de las funciones de ingresos estimadas, con una edad inicial de 25 años y asumiendo que a partir de esta edad, el individuo inicia su acumulación de experiencia; asimismo, se considera un promedio de 48 horas trabajadas por semana para todos los individuos:

**Gráfico N°1**  
**Perfil de ingresos mensuales según género, nivel de educación y edad**



### C. Función de la probabilidad de empleo

Dentro del contexto de los modelos de regresión logísticos, el evento puede definirse en este caso como estar empleado ( $E=1$ ), por lo que la relación establecida en (3) puede tomar la forma siguiente:

$$Prob(E = 1) = \frac{1}{1 + e^{-\Pi}} \quad (9) \quad \text{donde}$$

$$\Pi = \beta_0' + \beta_1'S + \beta_2'S^2 + \beta_3'ed + \beta_4'ed^2 + \beta_5'S.ed + \beta_6'hom + \beta_7'lim + \beta_8'solt + \beta_9'cap \quad (10)$$

La experiencia ocupacional no se considera en la regresión debido a que no puede ser medida cabalmente para los casos de individuos que están desempleados ( $E=0$ ); tampoco se consideran las ramas de actividad económica, pues el objetivo es hallar la probabilidad de empleo de un individuo representativo para todo el mercado. En el siguiente cuadro se presentan los resultados del modelo con mejor ajuste para los individuos pertenecientes a la PEA del Perú urbano<sup>14</sup>:

**Cuadro N°2**  
**Resultados de la regresión de la probabilidad de empleo**

VARIABLES	COEFICIENTES	EROR STD.
SOLTERO	-0.4150*	0.1166
HOMBRE	0.8065*	0.0953
AÑOS DE EDUCACIÓN	-0.1095**	0.1095
AÑOS DE EDUCACIÓN CUADR.	0.0103*	0.0026
EDAD	0.0896*	0.0896
EDAD CUADR.	-0.0012*	0.0012
CAPACITACIÓN	0.1604***	0.1002
LIMA	0.0131	0.1006
CONSTANTE	-0.5747	0.4506

-2Log Likelihood: 3153.8

Hosmer-L: Sig. 0.40

\* Significativo al 99% \*\* al 95% \*\*\* al 90%

Variable dependiente: Prob( $E=1$ ).

<sup>14</sup> La muestra se compuso por los mismos individuos ocupados considerados en la estimación de la función de ingresos y por 714 desocupados.

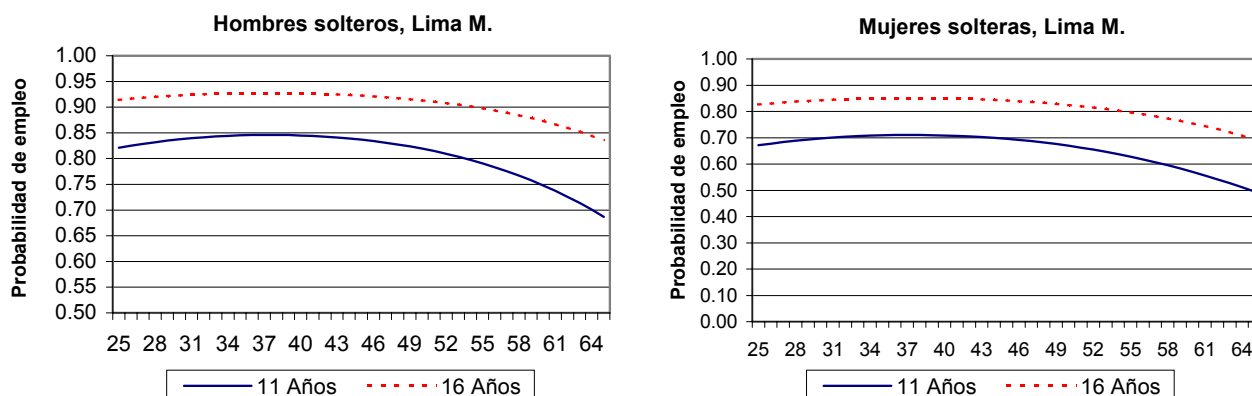
El hecho que la probabilidad de empleo resulte mayor para los hombres que para las mujeres, puede deberse a que estas últimas trabajan más esporádicamente que los hombres debido a su dedicación a las tareas del hogar y a los periodos de embarazo y natalidad. Por otro lado, los individuos casados exhiben una mayor probabilidad de empleo que los solteros debido a que la existencia de una familia puede ejercer una presión para obtener rápidamente un empleo o mantenerse en él.

De los coeficientes de los años de educación recibida y su cuadrado se deriva que la probabilidad de empleo crece significativamente con cada año de educación que el individuo logró acumular; sin embargo, se observa que hasta los 10 años de educación, la variable educación tiene un impacto negativo en la probabilidad de estar empleado, mientras que a partir de los 11 años (secundaria completa), la propensión de los individuos de estar empleados mejora considerablemente.

De los resultados de la variable de la edad, se puede apreciar que la probabilidad de empleo es menor en los primeros años para luego aumentar en edades maduras y posteriormente disminuir al final de la vida laboral, cuando los conocimientos y experiencia se deprecian; en este caso, la edad puede ser vista como una *proxy* a la experiencia laboral. Por otro lado, la capacitación recibida para el trabajo influye favorablemente en la probabilidad de empleo de los individuos.

Si bien, la variable asociada a la ubicación geográfica no es significativa, su coeficiente indica que los individuos que trabajan en Lima cuentan con una mayor probabilidad de empleo que el resto de personas del Perú urbano. En el siguiente gráfico se puede ver cómo se comporta la probabilidad de empleo para los individuos solteros que han recibido capacitación para el trabajo y que trabajan en Lima Metropolitana:

**Gráfico N°2**  
**Probabilidad de empleo según años de educación recibida, género y edad**



#### D. Trayectoria del Valor cuota

La construcción de la trayectoria del Valor cuota se realiza para un periodo de 40 años con el objeto de tener un periodo suficientemente largo. Asimismo, debido a que las transacciones de las inversiones del fondo se realizan diariamente y sólo en días útiles, se asume un valor de 0.004 para  $\Delta t$ ; esto quiere decir que el Valor cuota cambia cada día dentro de los aproximadamente 252 días útiles que hay en el año.

La volatilidad anual del Valor cuota se puede hallar mediante la estimación del desvío estándar de una variable que mida los cambios ocurridos en el Valor cuota, tal como sigue:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\mu_i - \bar{\mu})^2} \quad , \quad \mu_i = \ln\left(\frac{V_i}{V_{i-1}}\right) \quad (11)$$

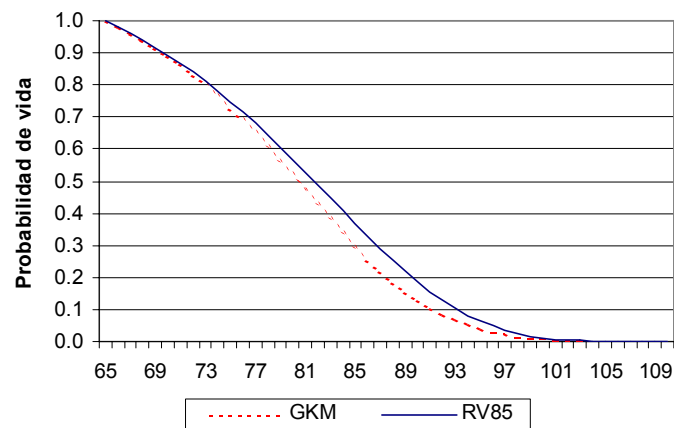
La variable  $\mu_i$  mide la variación diaria del Valor cuota y  $s$  es la estimación de su desvío estándar; sin embargo,  $s$  es un estimador<sup>15</sup> de  $\sigma\sqrt{t}$  y por lo tanto la volatilidad estimada a usarse debe ser  $\sigma^* = s/\sqrt{t}$ , es decir  $\sigma^* = s\sqrt{252}$ , puesto que  $t$  es  $1/252$ . De este modo, usando el Valor cuota diario desde el 01/08/93 hasta el 08/06/01 de las cuatro AFP que actualmente se mantienen en el mercado, se ha podido estimar que  $\sigma^*$  tiene valores entre 5,05% y 5,50%.

La trayectoria seguida por el Valor cuota se ha estimado mediante simulación de Montecarlo con 150 simulaciones del proceso descrito en (4) para cada día dentro de un total de 40 años (10 080 días) y asumiendo una volatilidad de 5,5%, que fue el valor más alto que se encontró en las AFP. Finalmente, el Valor cuota que se considera para el proceso de acumulación de fondos corresponde al del último día del mes.

## E. Probabilidades de vida

Si bien, las tablas de sobrevivencia (RV85) usadas actualmente en el SPP para el cálculo del CRU responden a las características de la población chilena, existen otras tablas que presentan diferentes perfiles en la probabilidad de vida del individuo. A modo de comparación, en el siguiente gráfico se pueden observar las diferencias entre las probabilidades de vida de un hombre de 65 años cuando se usan las tablas RV85 y GKM (elaborada en España, en 1995):

**Gráfico N°3**  
**Probabilidad de vida de un hombre de 65 años según tabla de sobrevivencia**



La tabla GKM supone que la edad máxima  $M$  es 125 y la RV85 una edad de 110. Si bien la GKM tiene un  $M$  más alto que la RV85, aquella muestra una curva más suavizada (al menos, en el rango de edad de 65 años

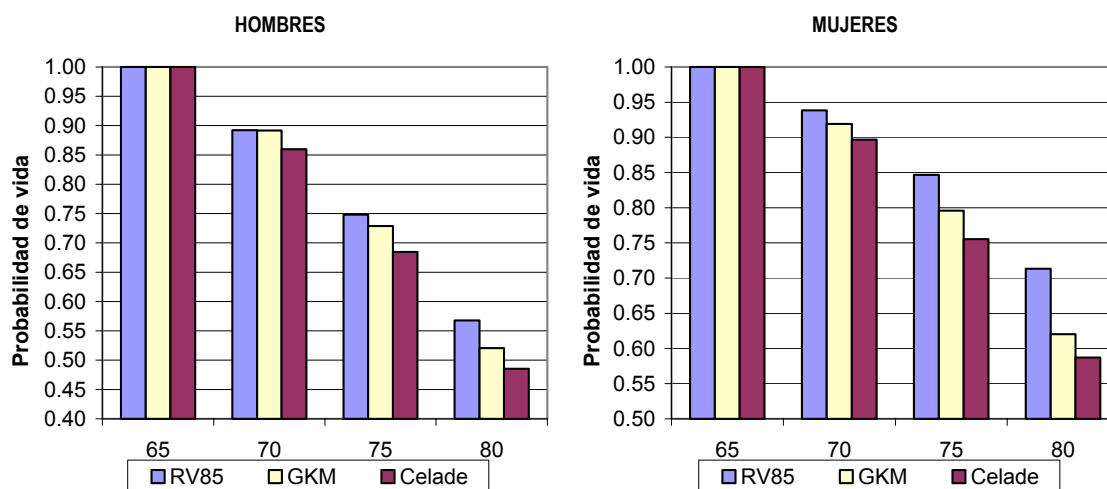
<sup>15</sup> Debido a que la distribución de una variable como  $\ln(V_T/V_0)$  es  $N\left(\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)T, \sigma\sqrt{T}\right)$ , con  $T$  medido en años.

a más), lo que implica asumir una mayor mortalidad para los individuos y por lo tanto un menor valor en el CRU<sup>16</sup>.

De esta manera, si se asume que la población peruana exhibe una mayor mortalidad a la que supone la tabla RV85, *ceteris paribus*, los valores finales de la pensión serán más altos. En este sentido, con el fin de observar los posibles efectos en la pensión de la introducción de un perfil diferente de mortalidad, se usarán los CRU calculados con las tablas RV85 y GKM para las estimaciones del monto de la pensión en la siguiente sección. Cabe mencionar que en ambas tablas, tal como sucede en forma general, las mujeres exhiben una menor mortalidad que la de los hombres.

La idea de asumir una mayor mortalidad para la población peruana no parece discrepar del todo de la realidad demográfica del país, toda vez que hay indicios de que sí exista una mayor mortalidad en el Perú según las tablas de mortalidad para diferentes países elaborada por el Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE) con datos proveídos por los institutos de estadísticas de los países. La tabla del CELADE para el Perú en el periodo 2000-2005 muestra que la probabilidad de vida cae más rápido que lo mostrado por la tabla RV85. En todo caso, la introducción de la tabla GKM, con un perfil de mortalidad intermedio entre la RV85 y la del CELADE, dará una aproximación sobre cómo podría verse afectado el nivel de las pensiones con el uso de otro patrón de mortalidad.

**Gráfico N°4**  
**Probabilidad de vida de un individuo de 65 años según tabla de sobrevivencia**



#### IV. ESTIMACIÓN DEL VALOR DE LA PENSIÓN

Con el fin de observar la importancia relativa de cada una de las variables que explican el nivel de las pensiones, se generaron con los resultados anteriores 39 204 valores de pensión para los individuos solteros que trabajan en Lima Metropolitana y que se jubilan entre los 55 y 65 años, utilizándose una tasa de aporte de 8%.

<sup>16</sup> Con una tasa de descuento de 5%, el CRU para un hombre de 65 años sin beneficiarios es de 122,3 y 127,4 cuando se usan las tablas GKM y RV85, respectivamente.

Para construir estos resultados, se usó el modelo del total de individuos de la función de ingresos estimada previamente, considerando que el total de individuos trabajan en promedio 48 horas a la semana y diferenciando los perfiles de ingreso por género y años de educación recibida, los cuales fluctúan entre 6 (primaria) y 16 años (superior universitaria). Del mismo modo, se consideraron funciones de probabilidad de empleo diferenciando por género y años de educación recibida y asumiendo que todos los individuos han recibido capacitación para el trabajo.

Con relación al Valor cuota, se usaron diferentes trayectorias de acuerdo a distintos niveles de rentabilidad real anual supuestos, los cuales se encontraron entre 4% y 6%. Asimismo, para el cálculo del CRU, se consideraron diferentes tasas de descuento comprendidas entre 4% y 6%<sup>17</sup> y se utilizaron las tablas de sobrevivencia RV85 y GKM, con el objeto de medir el impacto de un perfil de mortalidad más alto de la población en el valor de la pensión. De este modo, se estimó la siguiente relación lineal:

$$\text{Pensión} = \lambda_0 + \lambda_1 * T^* + \lambda_2 * \text{hom} + \lambda_3 * \mu + \lambda_4 * i + \lambda_5 * \text{RV85} + \lambda_6 * S \quad (12)$$

Donde:

T\*: Es la edad de jubilación del individuo.

$\mu$ : Es la tasa de rentabilidad real anual del fondo de pensiones, multiplicada por 100.

i: Es la tasa anual de descuento usada por la compañía de seguros, multiplicada por 100.

RV85: Toma valor 1 cuando la tabla de sobrevivencia utilizada en el cálculo de la pensión es la RV85 y 0 cuando es la GKM.

Adicionalmente a este modelo, se realizaron regresiones para cada edad de jubilación elegida por el individuo con el objeto de observar las interacciones entre la edad de jubilación y las otras variables que determinan el monto de la pensión.

**Cuadro N°3**  
**Estimación del valor de la pensión**

VARIABLES	MODELO SEGÚN EDAD DE JUBILACIÓN											
	TOTAL	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
CONSTANTE	-1.880	2.947	2.997	3.071	3.135	3.191	3.255	3.283	3.332	3.373	3.438	3.490
HOMBRE	0.403	0.383	0.386	0.390	0.394	0.398	0.402	0.406	0.410	0.415	0.419	0.424
EDUCACIÓN	0.117	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.118
TABLA RV85	-0.045	-0.031	-0.034	-0.036	-0.039	-0.042	-0.044	-0.047	-0.051	-0.054	-0.058	-0.062
TASA DE RENTAB.	0.196	0.158	0.167	0.171	0.177	0.185	0.191	0.204	0.213	0.223	0.228	0.236
TASA DE DESCTO.	0.091	0.101	0.099	0.097	0.095	0.093	0.091	0.088	0.086	0.084	0.082	0.079
EDAD	0.085											
R2	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
N	39204	3564	3564	3564	3564	3564	3564	3564	3564	3564	3564	3564

Variable dependiente: Logaritmo de la pensión

Entre los individuos de las mismas características (género y educación), los resultados muestran que el valor de la pensión es más sensible a los cambios en la rentabilidad del fondo de pensiones. Aproximadamente un punto porcentual adicional en la rentabilidad implica un aumento de 22% en la pensión, mientras que un punto

<sup>17</sup> Cabe recordar que esta tasa no puede ser menor a 3%, debido a que este valor es el de la actual tasa de reserva obligatoria, a la cual todas las compañías de seguros en el Perú deben valorizar sus pasivos.



más en la tasa de descuento deriva en un incremento de 9%. Por otro lado, por cada año más que el afiliado retrase su jubilación, la pensión aumentará aproximadamente 9%.

Con fines comparativos, si se considerase la posibilidad de que la población peruana tuviese en realidad una mayor mortalidad, similar a la supuesta en una tabla como la GKM, se puede notar que la utilización de la actual tabla de sobrevivencia RV85 disminuye en aproximadamente 4% la pensión que recibe el individuo.

En cuanto a la variable de escolaridad, los resultados muestran que por cada año invertido por el individuo en educación, la pensión crece aproximadamente 12%, hecho que se deriva de la tasa de retorno encontrada en la función de ingresos y de la mayor probabilidad de empleo para los más educados, lo cual permite una mayor acumulación durante la edad activa del trabajador.

Por otro lado, se ha encontrado que la variable que causa el mayor diferencial en la pensión es el género, pues la pensión puede aumentar en aproximadamente 50% si el individuo es hombre. Este hecho puede explicarse por los diferenciales en el ingreso a favor de los hombres, la menor probabilidad de las mujeres de estar empleadas y la menor mortalidad de éstas, lo cual causa un CRU mayor y por lo tanto una reducción de la pensión.

Cuando se analizan los determinantes de la pensión para diferentes edades de jubilación, se puede apreciar que la importancia de la rentabilidad para explicar el monto de la pensión crece cuando aumenta la edad de jubilación; este comportamiento se debe a que el periodo de capitalización es mayor y por lo tanto la rentabilidad afecta a un capital mayor. En cambio, la importancia de la tasa de descuento en la determinación de la pensión desciende cuando la edad de jubilación es mayor, lo cual se debe a que la tasa de descuento afecta a una menor cantidad de pagos de pensión futuros debido a que el periodo de jubilación desciende cuando la edad de jubilación elegida es mayor.

Otra variable que presenta interacciones con la edad de jubilación elegida es la referida a la mortalidad de los individuos. A medida que la edad de jubilación es mayor, la pérdida en el valor de la pensión, debido a la utilización de la tabla RV85, se incrementa; por ejemplo, si la jubilación ocurre a los 55 años, los individuos pierden aproximadamente el 3% de la pensión por la utilización de la tabla RV85, mientras que a los 65 años, la pérdida es de 6%.

Si bien, hay claras ventajas para los individuos educados y hombres en alcanzar un mayor nivel absoluto de pensión, no sucede lo mismo cuando se evalúa la tasa de reemplazo que cada individuo logra obtener. De esta manera, se estimó la ecuación (12) usando como variable dependiente la tasa de reemplazo (multiplicada por 100):

**Cuadro N°4**  
**Estimación de la tasa de reemplazo**

VARIABLES	COEFICIENTES
CONSTANTE	-316.62
HOMBRE	5.06
EDUCACIÓN	-0.14
TABLA RV85	-2.71
TASA DE RENTAB.	11.68
TASA DE DESCTO.	5.12
EDAD	4.85
R2	0.95
N	39204

Variable dependiente: Tasa de reemplazo

La tasa de reemplazo es determinada en igual sentido por las mismas variables que afectan al valor absoluto de la pensión, salvo en el caso de los años de educación, pues por cada año de educación recibido, la tasa de reemplazo se reduce en 0,14.

Esta situación se explica por los resultados hallados en la función de ingresos y de probabilidad de empleo, en donde los ingresos esperados de los individuos con mayor educación alcanzan su máximo a una edad posterior que la de otros individuos, por lo tanto no se puede capitalizar por mucho tiempo los aportes correspondientes a las mayores remuneraciones. En cambio, los afiliados con menor nivel de educación pueden capitalizar por más tiempo los aportes que descontaron de sus remuneraciones más altas durante su trayectoria laboral, en vista de que alcanzan de manera más temprana el máximo en su curva de ingresos.

Con relación a los otros determinantes de la tasa de reemplazo, se aprecia que por cada punto porcentual en la tasa de rentabilidad o de descuento, la tasa de reemplazo crece 11,7 y 5,1 respectivamente, mientras que por cada año que el afiliado retrasa su jubilación, la tasa de reemplazo se incrementa en 4,9 aproximadamente. Si bien en la tasa de reemplazo sigue habiendo un diferencial a favor de los hombres, éste no es tan amplio como en el caso del modelo que analiza el monto absoluto de la pensión.

### **Otros determinantes**

Si bien los anteriores determinantes de la pensión son los más evidentes, existen algunos otros que también influyen en el monto final de la pensión y la tasa de reemplazo:

*Tasa de aporte:* En las estimaciones se consideró que  $a_t = a = 8\%$ , sin embargo, esta tasa puede variar en el tiempo, o cobrarse sobre un tope de remuneración como en otros países, de acuerdo a las políticas del Estado, pues el valor que se fije de  $a_t$  es discrecional. Es claro que la relación es directa entre  $a_t$  y el valor final de la pensión.

*Beneficiarios:* El tipo y número de beneficiarios del afiliado que decide jubilarse afecta el cálculo del CRU y por lo tanto el valor de la pensión. En general, un mayor grupo de beneficiarios origina un CRU mayor, aunque el efecto final en el CRU depende del tipo de beneficiarios. Así, mientras el CRU de un afiliado con un cónyuge sin hijos es como el de la relación (5), al CRU de un afiliado con cónyuge e hijos se le debe aumentar la sobrevivencia del hijo asumiendo un valor de  $q$  de 35% para la cónyuge y de 14% por cada hijo.

*Estado de salud:* Si el afiliado o uno de sus beneficiarios es considerado inválido, el cálculo del CRU debe incorporar la mayor mortalidad de estos individuos, con lo que el valor del CRU es menor y por lo tanto la pensión mayor.

## **V. CONCLUSIONES**

Los resultados evidencian que la tasa de rentabilidad del fondo de pensiones puede ser considerada como la variable que en mayor medida afecta al valor final de las pensiones de los individuos, las cuales serán la principal fuente de ingresos durante la vejez. Por esta razón, las políticas conducentes a propiciar el mejor desempeño de las inversiones de los fondos de pensiones toman una significativa relevancia, en especial el diseño de los límites de inversión impuestos por la autoridad supervisora.

Se encuentra, asimismo, que la volatilidad de las carteras de las AFP a lo largo de los años de existencia del SPP es similar, lo cual estaría indicando una escasa diferenciación entre éstas y, de éste modo, una reducción de la calidad del set de opciones que tienen los afiliados para elegir AFP con mejores rendimientos.

Por otro lado, los diferenciales de ingreso por género se incrementan en las pensiones debido a la menor mortalidad de las mujeres y a su menor propensión a encontrarse empleadas. Sin embargo, en un contexto familiar, es posible que las reducidas pensiones de las mujeres se compensen con las mayores pensiones de sus esposos o por la existencia de otros activos. Esta situación puede influir en la decisión de la edad de jubilación de las mujeres, toda vez que éstas podrían retrasar su jubilación para obtener una mejor pensión de acuerdo a su utilidad y consumo intertemporal, considerando la existencia de otros ingresos familiares.

La inversión en capital humano tiene un rendimiento de aproximadamente 12% en el monto de la pensión por cada año de educación recibido, mientras que en la tasa de reemplazo provoca una ligera caída de 0,14 por cada año de educación. Si se considera que el objetivo del individuo es lograr una determinada tasa de reemplazo, la mayor escolaridad provoca que el individuo elija menores edades de jubilación, pero si el objetivo es maximizar el nivel de la pensión, la educación mantiene una relación directa con la edad de jubilación. Esta última situación parece ser más probable, dado el problema de optimización que enfrentan los individuos en el ciclo de vida, mientras que la tasa de reemplazo es una medida más útil para la medición del desempeño de un sistema de pensiones en conjunto.

El hecho que la tasa de descuento tenga una significativa participación en la determinación de las pensiones (9% por cada punto porcentual en esta tasa) debería provocar una revisión de la forma en que ésta se determina, es decir del proceso mediante el cual las empresas de seguro compiten para ofertar estas tasas. Asimismo, una elevación de la tasa de reserva de su actual nivel conservador de 3%<sup>18</sup> aumentaría las posibilidades para la obtención de mayores pensiones; no obstante, esta medida debería analizarse bajo la premisa de que las pensiones deben contar con un adecuado respaldo patrimonial por parte de las compañías de seguro.

Si bien, el uso de la actual tabla oficial frente a una tabla alternativa con mayor mortalidad origina que las pensiones caigan en 4%, es sólo un ejercicio comparativo, podría estar ocurriendo que ante una supuesta mayor mortalidad de la población peruana, se generen mayores ganancias para las compañías de seguro por el aprovechamiento del riesgo demográfico, y menores niveles de pensión para los afiliados.

No obstante, la elaboración de una nueva tabla que recoja una supuesta mayor mortalidad de la población peruana debe ir acompañada de una elevación de la tasa de reserva, con el objeto que el ajuste que hagan las aseguradoras en la tasa de descuento al momento de ofertar sus rentas vitalicias, redunde efectivamente en un mayor nivel de pensión.

---

<sup>18</sup> De acuerdo a la nueva norma de calce entre activos y pasivos de las compañías de seguros para productos previsionales y dependiendo del manejo de cada compañía, se podría observar en el futuro un menor requerimiento de reservas. Esto, por un lado, haría más atractivo el negocio de los seguros de vida para la entrada de más aseguradoras y de este modo los afiliados obtendrían pensiones más altas por el aumento de la competencia en los procesos de cotización de pensión. Por otro lado, el menor requerimiento de reservas podría permitir a las aseguradoras existentes ofrecer mejores pensiones a los afiliados.

## BIBLIOGRAFIA

- Angeles, Gustavo. "Endogenous schooling, selective migration, and the estimation of the returns to education in Perú". Carolina Population Center, The University of North Carolina at Chapel Hill. March, 1999.
- Baxter, Marianne. "Social security as a financial asset: Gender-specific risks and returns". Working Paper N°8329. NBER. June, 2001.
- Disney, Richard. "Can be afford to grow older, a perspective on the economics of aging". MIT, 1998.
- Ehrenberg, Ronald & Robert Smith. "Modern labor economics. Theory and public policy". 1994.
- Gale, William. "The effects of pensions on households wealth: a reevaluation of theory and evidence". In: Journal of Political Economy Vol 106, N°4. 1998.
- Gustman, Alan & Thomas Steinmeier. "A structural retirement model". In: Econometrica. Vol 54, N°3. May, 1986.
- Gustman, Alan & Thomas Steinmeier. "Privatizing social security: First-round effects of a generic, voluntary, privatized U.S. social security system" In: Martin Feldstein, ed. "Privatizing Social Security", University of Chicago Press, 1998.
- Gustman, Alan & Thomas Steinmeier. "Retirement and Wealth". Working Paper NBER N° 8229. April, 2001.
- Hull, John. "Options, Futures & Other Derivates" 4°Ed. 2000.
- Mincer, Jacob. "Progress in human capital analyses of the distribution of earnings" Working Paper N°53. NBER. 1974.
- Saavedra, Jaime y Eduardo Maruyama. "Los retornos a la educación y a la experiencia en el Perú:1985-1997" En: Webb, Richard "Pobreza y política social en el Perú" Instituto Cuánto, Lima. 1997.
- Saavedra, Jaime. "Crisis de empleo o crisis de expectativas, el empleo en el Perú antes y después de las reformas estructurales" Documento de Trabajo N°26. GRADE, Lima. 1998.
- Saavedra, Jaime y Martín Valdivia. "Household and individual decision-making over the life cycle: a first look at evidence from peruvian cohorts. IADB. September, 2000.
- Zurita, Salvador. "Minimun pension insurance in the chilean pension system". Revista de Análisis Económico. Vol 9, N°1. Junio, 1994.